

## Terra MODIS 위성영상과 METRIC 모형을 이용한 전국 증발산량 산정

Estimation of evapotranspiration in South Korea  
using Terra MODIS images and METRIC model

김진욱\*, 이용관\*\*, 정지훈\*\*\*, 김성준\*\*\*\*

Jin Uk Kim, Yong Gwan Lee, Jee Hun Chung, Seong Joon Kim

### 요 지

본 연구에서는 Terra MODIS 위성영상과 Mapping Evapotranspiration at high Resolution with Internalized Calibration (METRIC) 모형을 이용하여 2012년부터 2017년까지 한반도 전국의 증발산량을 산정하고 플릭스 타워 실측 증발산량과 비교하였다. METRIC은 전 세계에 널리 적용된 바 있는 에너지 수지 기반의 Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) 모형의 개념과 기술을 기반으로 현열(Sensible Heat Flux) 추정 모듈을 개선한 모형이다. 본 연구에서 METRIC 모형은 기존 C#으로 개발되어 있던 SEBAL 코드에서 현열 추정 모듈을 수정하였고 연산 속도 개선을 위해 Python으로 재작성하였다. METRIC 모형의 위성 자료로 Terra MODIS 위성의 MOD13A2(16day, 1km) NDVI, MOD11A1(Daily, 1km) Land Surface Temperature (LST) 및 MCD43A3(Daily, 500m) Albedo를 구축하였으며 500m 공간해상도의 Albedo는 1000m 해상도로 resample하여 활용하였다. 기상자료는 기상청 기상관측소의 풍속, 풍속측정높이, 습도, 10분 간격 이슬점 온도, 일사량 자료를 위성 자료와 같은 공간해상도로 내삽(Interpolation)하여 구축하였다. 모형결과 검증에 위해 국내 플릭스 타워 (설마천, 청미천, 덕유산) 증발산량 관측 자료와의 결정계수(Coefficient of determination,  $R^2$ ), RMSE(Root mean square error) relative RMSE (RMSE%), Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) 및 IOA(Index of Agreement)를 산정하고, 기존 SEBAL 모형 결과와의 비교를 통해 본 모형의 개선점을 보이고자 한다.

**핵심용어 : Terra MODIS, Evapotranspiration, Python, METRIC, 증발산량**

### 감사의 글

본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 물환경사업의 지원을 받아 연구되었습니다(RE201901080).

\* 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석사과정 · E-mail : [saertt@konkuk.ac.kr](mailto:saertt@konkuk.ac.kr)

\*\* 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 박사과정 · E-mail : [leeyg@konkuk.ac.kr](mailto:leeyg@konkuk.ac.kr)

\*\*\* 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석사과정 · E-mail : [gop1519@konkuk.ac.kr](mailto:gop1519@konkuk.ac.kr)

\*\*\*\* 정회원 · 건국대학교 공과대학 사회환경공학부 교수 · E-mail : [kimsj@konkuk.ac.kr](mailto:kimsj@konkuk.ac.kr)